



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 43 20 212 A 1**

⑤1 Int. Cl.⁵:
F 23 C 9/00
F 23 D 17/00

②1 Aktenzeichen: P 43 20 212.8
②2 Anmeldetag: 18. 6. 93
④3 Offenlegungstag: 22. 12. 94

DE 43 20 212 A 1

⑦1 Anmelder:
ABB Research Ltd., Zürich, CH

⑦4 Vertreter:
Rupprecht, K., Dipl.-Ing., Pat.-Anw., 61476 Kronberg

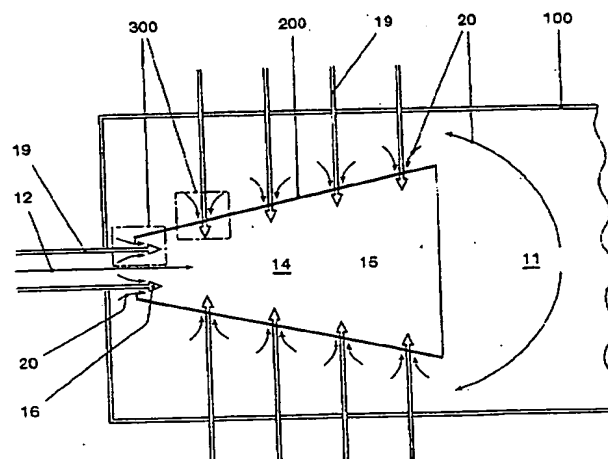
⑦2 Erfinder:
Knöpfel, Hans Peter, Besenbüren, CH; Peter, Hans,
Urdorf, CH; Pelet, Claude, Lonay, CH

⑤6 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht zu ziehende Druckschriften:

DE	89 09 288 U1
US	14 86 684
EP	04 83 520 A2
EP	04 36 113 A1
EP	03 94 800 A1

⑤4 Feuerungsanlage

⑤7 Bei einer Feuerungsanlage, welche im wesentlichen aus einem Brennraum (11) mit einem Vormischbrenner (200) besteht, werden zur Bildung einer aus Frischluft (19) und Rauchgas (20) bestehenden Verbrennungsluft (15, 16) Mittel (300) eingesetzt, welche aus einzelnen Injektorendüsen bestehen. Diese Injektorendüsen befinden sich außerhalb des Innenraumes des Vormischbrenners (200), sind jedoch in der Einströmung der Frischluft (19) zum Innenraum platziert. Die frischluftdurchströmten Injektorendüsen entfalten eine Saugwirkung gegenüber den Rauchgasen (20) zur Bildung der Verbrennungsluft (15, 16) zum Betrieb des Vormischbrenners (200).



DE 43 20 212 A 1

Technisches Gebiet

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Feuerungsanlage gemäß Oberbegriff des Anspruchs 1. Sie betrifft auch ein Verfahren zum Betrieb einer solchen Anlage.

Stand der Technik

Gemäß Luftreinhalte-Verordnung muß beim Betrieb einer Feuerungsanlage nicht nur im ordentlich Lastbetrieb, sondern auch während der ganzen Startphase sicher gestellt werden, daß die maximal vorgeschriebenen Emissionswerte der aus der Verbrennung entstehenden Schadstoffe nicht überschritten werden. Es ist zu diesem Zweck bekannt geworden, der Frischluft einen Anteil Rauchgase beizumischen, d. h. eine Rauchgasrezirkulation zu betreiben. Insbesondere bei der Startphase muß, um überhaupt eine Zündung des Gemisches zu gewährleisten, danach getrachtet werden, die Rezirkulationsrate möglichst klein zu halten. Später darf die Rezirkulationsrate angemessen erhöht werden. Die notwendige Rezirkulationsrate läßt sich durch entsprechende Maßnahmen einstellen. Aus der Erkenntnis heraus, daß eine kleine Rauchgasrezirkulation niemals die minimal mögliche Schadstoff-Emissionswerte mit sich bringt, wobei eine mangelhafte Zumischung diesen Effekt noch verstärkt. Umgekehrt läßt sich das Problem auch nicht umgehen, indem bewußt mit einer höheren Rezirkulationsrate operiert wird, denn während des transienten Betriebes würde dies unweigerlich die Gefahr mit sich bringen, daß Zündung und Flammenstabilität in Mitleidenchaft gezogen werden könnten.

Aus EP-A1 0 436 113 ist eine Feuerungsanlage bekanntgeworden, welche über ein Gebläse verfügt, das außerhalb der Umhüllung der Feuerungsanlage wirkt und welches Frischluft ansaugt und mit einem bestimmten Anteil aus dem Brennraum angesaugter Rauchgase vermischt. Das daraus entstandene Frischluft/Rauchgas-Gemisch durchströmt auf seinem Weg zum Brennraum einen ersten Wärmetauscher, dessen kalorische Aufbereitung durch die zugeführten Rauchgase zustandekommt. Im Brennraum selbst durchströmt dieses Gemisch einen dort platzierten Wärmetauscher. Bevor dieses Gemisch einem Brenner als Verbrennungsluft zugeführt wird, erfährt es über einen Haupt-Jet-Injektor eine weitere Beimischung von Rauchgasen. Diese Rauchgas-Zumischungstechnik setzt eine verhältnismäßig lange weitere gemischbildende Strecke stromauf des Eintritts in den Innenraum des Brenners voraus, wobei eine zentrale Ansaugung von Rauchgasen immer zu einer Forminstabilität führen kann.

Darstellung der Erfindung

Hier will die Erfindung Abhilfe schaffen. Der Erfindung, wie sie in den Ansprüchen gekennzeichnet ist, liegt die Aufgabe zugrunde, bei einer Feuerungsanlage der eingangs genannten Art die Rauchgasrezirkulationsrate in Bezug auf die Minimierung der Schadstoff-Emissionen während des ganzen Betriebs der Feuerungsanlage so zu gestalten, daß eine Maximierung betreffend Homogenität des Frischluft/Rauchgas-Gemisches unter gleichzeitiger Minimierung der Länge der gemischbildenden Strecke erzielt werden kann.

Der wesentliche Vorteil der Erfindung ist darin zu

sehen, daß trotz Maximierung der Rauchgasrezirkulationsrate in jeder Phase des Betriebes der Feuerungsanlage, welche für eine Minimierung der Schadstoff-Emissionen unterhalb der gesetzlichen Vorschriften verantwortlich ist, keine negativen Einflüsse auf die Flamme entstehen.

Dies läßt sich erreichen, indem die Feuerungsanlage so ausgebildet und mit Mitteln versehen wird, welche eine passive Rauchgasrezirkulation auszulösen vermögen. Die Feuerungsanlage ist so ausgebildet, daß die Rauchgase selbsttätig direkt in den Einflußbereich der Saugwirkung der einströmenden Frischluft kommen, und sich dort mit dieser zu einem Verbrennungsluftgemisch zu vereinigen. Die Mittel bestehen darin, daß die Einführung der Frischluft über eine möglichst große Anzahl von Jet-Injektoren geschieht. Die einzelnen Injektoren sind zunächst außerhalb des eigentlichen Brenners platziert, sie saugen jeweils eine ganz bestimmte Rauchgasmenge an, dergestalt, daß die Bildung der aus Frischluft und Rauchgase bestehenden Verbrennungsluft durch die Aufteilung in möglichst viele Teilströme einen optimalen Mischungsgrad aufweist. Dies führt unweigerlich dazu, daß die Mischungsfläche zwischen Injektor- und Ansaugsfläche maximiert werden kann, mit der Wirkung, daß je größer diese Flächen sind, um so größer die Rauchgasrezirkulationsrate ausfällt, was einerseits zu einer besseren Verdampfung des Brennstoffes und andererseits zur Kühlung der Flamme führt.

Ein weiterer wesentlicher Vorteil der Erfindung ist darin zu sehen, daß die obenbeschriebene Aufteilung zu einer unmittelbaren und besseren Gemischbildung bei minimierter Mischstrecke führt, was sich positiv auf die Dimensionierung des Brenners auswirkt.

Ein weiterer wesentlicher Vorteil der Erfindung ist darin zu sehen, daß die Injektoren von ihrer Größe und Ort her gezielt disponiert werden können, beispielsweise um den finalen Zweck gerecht zu werden, bei Teillast relativ mehr zu rezirkulieren, oder bei Vollast die Aerodynamik des Brenners nicht negativ zu beeinflussen.

Vorteilhafte und zweckmäßige Weiterbildungen der erfindungsgemäßen Aufgabenlösung sind in den weiteren Ansprüchen gekennzeichnet.

Im folgenden werden anhand der Zeichnungen Ausführungsbeispiele der Erfindung näher erläutert. Alle für das unmittelbare Verständnis der Erfindung nicht erforderlichen Elemente sind fortgelassen. In den verschiedenen Figuren sind gleiche Elemente resp. Abläufe mit den gleichen Bezugszeichen versehen. Die Strömungsrichtung der verschiedenen Medien ist mit Pfeilen angegeben.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

Es zeigt:

Fig. 1 eine schematische Darstellung einer Feuerungsanlage,

Fig. 2 einen Brenner für den Betrieb der Feuerungsanlage in perspektivischer Darstellung entsprechend aufgeschnitten und

Fig. 3 einen Schnitt durch die Ebene III-III von Fig. 2, in schematischer vereinfachter Darstellung.

Wege zur Ausführung der Erfindung, gewerbliche Verwertbarkeit

Fig. 1 zeigt in eine schematische Darstellung eine Feuerungsanlage 100, welche im wesentlichen aus einem in sich abgeschlossenen Brennraum 11 besteht, der

seinerseits mit mindestens einem Brenner 200 bestückt ist. Beim gezeigten Brenner 200 handelt es sich um einen Vormischbrenner, dessen Betrieb mit einer Rauchgasrezirkulation ergänzt ist. Die Verbrennungsluftströme 15, 16, welche in den Innenraum 14 des Vormischbrenners 200 strömen und sich dort mit dem eingedüsten Brennstoff 12 vermischen, wobei auf diese Vermischung weiter unten noch näher eingegangen wird, besteht aus Frischluft 19 und aus einem Anteil Rauchgase 20, welche aus dem Brennraum 11 rückströmen. Diese Rückströmung der Rauchgase 20 ist eine passive Rauchgasrezirkulation, welche durch zwei entscheidende Vorkehrungen ausgelöst wird. Im Betrieb ist es so, daß der Vormischbrenner 200 grundsätzlich mit Rauchgasen 20 umgeben ist. Zum zweiten wird der Vormischbrenner 200 mit einer möglichst großen Anzahl einzelner Zuführungen von Frischluft 19 bestückt, welche regelmäßig und integral alle vorgesehenen Öffnungen zum Innenraum 14 des Vormischbrenners 200 abdecken. Schematisch sind die Öffnungen zum Innenraum 14 sowohl radial als auch axial durch die Pfeile 19 versinnbildlicht, wobei noch zu vermerken ist, daß es sich bei der radialen Verbrennungsluftzuführung beim ersichtlichen Vormischbrenner 200 um eine tangentielle Strömung handelt, wobei mehr darüber unter Fig. 2 und 3 gesagt wird. Die einzelnen Zuführungen mit Frischluft 19 sind durchwegs durch Jet-Injektoren 300 ergänzt, welche jene Saugkraft entfalten, die eine passive Rauchgasrezirkulation auszulösen vermag, d. h. die benötigte Rauchgasrezirkulationsrate wird durch die Saugwirkung der einströmenden Frischluft 19, ohne weitere fremde Hilfe eingestellt. Auf die Vorteile einer solchen Konfiguration wird weiter unten näher eingegangen. Was die Konfiguration der Jet-Injektoren betrifft wird auf Fig. 3 verwiesen.

Um den Aufbau des Vormischbrenners 200 besser zu verstehen, sollten die Fig. 2 und 3 gleichzeitig konsultiert werden. Des weiteren, um Fig. 2 nicht unnötig unübersichtlich zu gestalten, sind darin die nach Fig. 3 gezeigten Jet-Injektoren sowie die Mischstrecken bis zum Innenraum des Vormischbrenners nicht zeichnerisch erfaßt worden. Der Vormischbrenner 200 nach Fig. 2 besteht aus zwei halben hohlen kegeligen Teilkörpern 1, 2, die versetzt zueinander aufeinander liegen. Selbstverständlich ist die zur Bildung des Vormischbrenners 200 benötigte Anzahl an kegeligen Teilkörpern nicht auf zwei beschränkt. Die Kegelform der gezeigten Teilkörper 1, 2 weist in Strömungsrichtung einen bestimmten festen Winkel auf. Selbstverständlich können die Teilkörper 1, 2 in Strömungsrichtung eine andere Öffnungskonfiguration aufweisen, beispielsweise eine regelmäßig oder unregelmäßig zunehmende Kegelneigung, welche bildlich etwa zu einer Trompetenform führt, oder eine regelmäßig oder unregelmäßig abnehmende Kegelneigung, welche bildlich in etwa zu einer Tulpenform führt. Die beiden letztgenannten Formen sind zeichnerisch nicht erfaßt, da sie ohne weiteres nachzuempfinden sind. Welche Form schlußendlich gewählt wird, hängt von den verschiedenen Parametern der jeweiligen Verbrennung ab. Die Versetzung der jeweiligen Mittelachse 1b, 2b der kegeligen Teilkörper 1, 2 zueinander schafft auf beiden Seiten in achsensymmetrischer Anordnung jeweils einen tangentialen Lufteintrittsschlitz 21, 22 (Fig. 3) und einen axialen Einstromungsquerschnitt 18 frei, durch welche die aus einem Frischluft/Rauchgas-Gemisch bestehende Verbrennungsluft 15, 16 in den Innenraum 14 des Vormischbrenners 200 strömt. Die beiden kegeligen Teilkörper 1, 2 haben je einen zylindrischen Anfangsteil 1a, 2a, die ebenfalls analog zu den

Teilkörpern 1, 2 versetzt zueinander verlaufen, so daß die tangentialen Lufteintrittsschlitz 21, 22 über die ganze Länge des Vormischbrenners 200 vorhanden sind. Selbstverständlich kann der Vormischbrenner 200 rein kegelig, also ohne zylindrische Anfangsteile 1a, 2a ausgebildet sein. In diesem zylindrischen Anfangsteil 1a, 2a, der sich beispielsweise besonders gut als Sitz für die Verankerung des ganzen Vormischbrenners 200 eignet, ist mindestens eine Brennstoffdüse 3 untergebracht. Danebst sind dort auch eine Anzahl Jet-Injektoren untergebracht, welche die axial herangeführte und ebenfalls aus Frischluft und Rauchgas zusammengesetzte Verbrennungsluft 16 bereitstellen. Für die Ausgestaltung dieser Jet-Injektoren 300 wird auf die Fig. 3 verwiesen. Beide Teilkörper 1, 2 weisen nach Bedarf je eine in axialer Richtung sich erstreckende Brennstoffleitung 8, 9 auf, welche mit einer Anzahl Düsen 17 versehen sind. Durch diese Leitungen wird vorzugsweise ein gasförmiger Brennstoff 13 geleitet, der durch die genannten Düsen 17 im Bereich der tangentialen Lufteintrittsschlitz 21, 22 (Vgl. Fig. 3) der dort durchströmenden Verbrennungsluft 15 beigegeben wird. Der Vormischbrenner 200 kann allein mit der Brennstoffzuführung über die Düse 3, oder über die Düsen 17 betrieben werden. Selbstverständlich ist ein Mischbetrieb über beiden Düse 3, 17 möglich, insbesondere dann, wenn über die einzelnen Düsen verschiedene Brennstoffe zugeführt werden. Brennraumseitig 11 weist der Vormischbrenner 200 eine kragenförmige Platte 10 auf, welche eine Anzahl Bohrungen 10a aufweist, durch welche Verdünnungs- oder Kühlluft dem vorderen Teil des Vormischbrenners 200 zugeführt wird. Wird über die Düse 3 ein flüssiger Brennstoff 12 zugeführt, so wird dieser in einem spitzen Winkel in den Innenraum 14 des Vormischbrenners 200 eingedüst, dergestalt, daß sich bis zur Brenneraustrittsebene ein möglichst homogenes kegeliges Spraybild 5 einstellt. Bei der Brennstoffeindüsung 4 kann es sich um eine luftunterstützte Düse oder um eine Düse handeln, welche nach einem Druckzerstäubungsprinzip arbeitet. Das kegelige Spraybild 5 wird, entsprechend der Anzahl der Lufteintrittsschlitz 21, 22, von tangential einströmenden Verbrennungsluftströmen 15 und von der axial herangeführten weiteren Verbrennungsluft 16 umschlossen. In Strömungsrichtung des Vormischbrenners 200 wird die Konzentration des eingedüsten Brennstoffes 12 fortlaufend durch die genannten Verbrennungsluftströme 15, 16 abgebaut. Wird ein gasförmiger Brennstoff 13 eingebracht, beginnt die Gemischbildung mit der Verbrennungsluft 15 bereits im Bereich der Lufteintrittsschlitz 21, 22. Beim Einsatz eines flüssigen Brennstoffes 12 wird im Bereich des Wirbelaufplatzens, also im Bereich der Rückströmzone 6 am Ende des Vormischbrenners 200, die optimale, homogene Brennstoffkonzentration über den Querschnitt erreicht. Die Zündung des Brennstoff/Verbrennungsluft-Gemisches beginnt an der Spitze der Rückströmzone 6. Erst an dieser Stelle kann eine stabile Flammenfront 7 entstehen. Ein Rückschlag der Flamme ins Innere der Vormischbrenners 200, wie dies bei bekannten Vormischstrecken stets zu befürchten ist, wogegen dort mit komplizierten Flammenhaltern Abhilfe versucht wird, ist hier nicht zu befürchten. Ist die Verbrennungsluft 15, 16 allenfalls vorgewärmt, so stellt sich eine beschleunigte ganzheitliche Verdampfung des flüssigen Brennstoffes 12 ein, bevor der Punkt am Ausgang des Vormischbrenners 200 erreicht ist, an welchem die Zündung des Gemisches stattfinden kann. Auf die Möglichkeit der Rauchgasrezirkulation, welche nicht nur eine kalorische Kompo-

nente beinhaltet, wurde bereits unter Fig. 1 näher eingegangen. Der Grad der Verdampfung ist von der Größe des Vormischbrenners 200, der Tropfengröße des Brennstoffes 12 und der Temperatur der Verbrennungsluftströme 15, 16 abhängig. Die Minimierung der Schadstoff-Emissionen hängt ursächlich von der Rauchgaszirkulation ab, welche bewirkt, daß eine vollständige Verdampfung des Brennstoffes vor Eintritt in die Verbrennungszone stattfinden kann. Bei der Gestaltung der kegeligen Teilkörper 1, 2 hinsichtlich Kegelneigung und Breite der tangentialen Lufteintrittsschlitze 21, 22 sind enge Grenzen einzuhalten, damit sich das gewünschte Strömungsfeld der Verbrennungsluft mit ihrer Rückströmzone 6 im Bereich der Mündung des Vormischbrenners 200 zur Flammenstabilisierung einstellt. Allgemein ist zu sagen, daß eine Verkleinerung der Lufteintrittsschlitze 21, 22 die Rückströmzone 6 weiter stromaufwärts verschiebt, wodurch dann allerdings das Gemisch früher zur Zündung kommt. Immerhin ist hier zu sagen, daß die einmal örtlich fixierte Rückströmzone 6 an sich positionsstabil ist, denn die Drallzahl nimmt in Strömungsrichtung im Bereich der Kegelform des Vormischbrenners 200 zu. Die Axialgeschwindigkeit des Gemisches läßt sich des weiteren durch die bereits genannte axiale Zuführung von Verbrennungsluft 16 beeinflussen. Die Konstruktion des Vormischbrenners 200 eignet sich, bei vorgegebener, nicht zu überschreitender Baulänge des Vormischbrenners 200, vorzüglich, die Spaltbreite der tangentialen Lufteintrittsschlitze 21, 22 zu verändern, indem die Teilkegelkörper 1, 2 zu- oder auseinander verschoben werden können, wodurch sich der Abstand der beiden Mittelachsen 1b, 2b, als Folge davon, verkleinert resp. vergrößert, wie dies aus Fig. 3 gut ableitbar ist. Es ist ohne weiteres auch möglich, die kegeligen Teilkörper 1, 2 durch eine drehende Bewegung ineinander zu verschieben. Somit ist es möglich, bei entsprechender Vorkehrung, die Form und die Größe der tangentialen Lufteintrittsschlitze 21, 22 während des Betriebes zu variieren, womit, ohne Veränderung der Baulänge, der gleiche Vormischbrenner 200 eine breite Funktionalität abdecken kann.

Fig. 3 ist ein Schnitt etwa in der Mitte des Vormischbrenners 200, gemäß Schnittebene III-III aus Fig. 2. Die spiegelbildlich tangential angeordneten Einlaufkanäle 25, 26 erfüllen die Funktion einer Mischstrecke, in welchen die endgültige Gemischbildung zwischen Frischluft 19 und rückgeführtem Rauchgas 20 perfektioniert wird. Die Verbrennungsluft 15 wird in einem Jet-Injektorsystem 300 aufbereitet; die axial herangeführte Luft wird ebenfalls in einem Jet-System aufbereitet. Stromauf jedes Einlaufkanals 25, 26, der als tangentiale Einströmung in den Innenraum des Vormischbrenners 200 dient, wird die Frischluft 19 auf der ganzen Länge dieses Vormischbrenners gleichmäßig über eine axiale Rinne 27, 28 verteilt, was in Fig. 1 durch die Anzahl Pfeile versinnbildlicht ist. In Strömungsrichtung zur tangentialen Eintrittsschlitze 21, 22 ist diese Rinne 27, 28 durch eine perforierte Platte 23, 24 abgeschlossen. Die Perforierungen erfüllen die Funktion einzelner Injektordüsen 29a, 29b, welche eine Saugwirkung gegenüber dem umliegenden Rauchgas 20 ausüben, dergestalt, daß jede Injektordüse 29a, 29b jeweils nur einen bestimmten Anteil an Rauchgas 20 ansaugt; worauf über die ganze axiale Länge der perforierten Platte 27, 28 eine gleichmäßige Rauchgas-Zumischung stattfindet. Diese Konfiguration bewirkt, daß bereits am Berührungsort der beiden Medien, also der Frischluft 19 und des Rauchgases 20, eine innige Vermischung stattfindet, so daß die Strömungslänge der Einlaufkanäle 25, 26 für die Gemischbildung minimiert werden kann. Danebst zeichnet sich die hiesige Jet-Injektor-Konfiguration 300 dadurch aus, daß die Geometrie des Vormischbrenners 200, insbesondere was die Form und Größe der tangentialen Lufteintrittsschlitze 21, 22 betrifft, formstabil bleibt, d. h. durch die gleichmäßig dosierte Verteilung der an sich heißen Rauchgase 20 entlang der ganzen axialen Länge des Vormischbrenners 200 entstehen keine wärmebedingten Verwerfungen. Die gleiche Jet-Injektor-Konfiguration, wie die soeben hier beschriebene, gilt auch für die axiale Frischluft/Rauchgas-Gemischbildung. Der Einströmungsquerschnitt 18 ist hier ebenfalls mit einer Anzahl Injektordüsen 29c abgedeckt, welche nach dem gleichen Prinzip wie die Injektordüsen 29a, 29b funktionieren, was versinnbildlicht auch aus Fig. 1 hervorgeht. Demnach sind sämtliche Einströmungsöffnungen der Frischluft 19 vor deren Gemischbildung mit Rauchgas 20 in Strömungsrichtung zum Innenraum des Vormischbrenners 200 mit einem dichten Netz von Injektordüsen 29a, 29b, 29c versehen, welche den Grad des Frischluft/Rauchgas-Gemisches bestimmen.

Bezugszeichenliste

- 1, 2 Kegeliger Teilkörper
- 1a, 2a Anfangsteil des kegeligen Teilkörpers
- 1b, 2b Mittelachse des kegeligen Teilkörpers
- 3 Brennstoffdüse
- 4 Brennstoffeindüsung
- 5 Kegeliges Spraybild
- 6 Rückströmzone
- 7 Flammenfront
- 3, 9 Brennstoffleitungen
- 10 Platte
- 10a Bohrungen
- 11 Brennraum
- 12 Brennstoff
- 13 Brennstoff
- 14 Innenraum des Brenners
- 15, 16 Verbrennungsluft
- 17 Brennstoffdüse
- 18 Axiale Einströmung, Querschnitt des Brenners
- 19 Frischluft
- 20 Rauchgas
- 21, 22 Tangentiale Lufteintrittsschlitze
- 23, 24 Lochplatte
- 25, 26 Einlauf
- 27, 28 Rinne
- 29a - c Injektordüsen
- 100 Feuerungsanlage
- 200 Vormischbrenner
- 300 Jet-Injektor

Patentansprüche

1. Feuerungsanlage, im wesentlichen bestehend aus einem Brennraum, einem Vormischbrenner und Mittel zur Bildung einer aus Frischluft und Rauchgas bestehenden Verbrennungsluft, wobei der Vormischbrenner in Strömungsrichtung aus mindestens zwei aufeinander positionierten hohlen Teilkörper besteht, deren Mittelachsen in Längsrichtung der Teilkörper zueinander versetzt verlaufen, daß dadurch ein axialer Einströmungsquerschnitt und tangentiale Eintrittsschlitze für die Zuführung der Verbrennungsluft in den Innenraum des Vormischbrenners entstehen, und wobei der Vormisch-

brenner mit mindestens einer Brennstoffdüse betreibbar ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Mittel zur Bildung der Verbrennungsluft (15, 16) aus einzelnen Injektordüsen (29a, 29b, 29c) bestehen, daß die Injektordüsen (29a, 29b, 29c) im Bereich des axialen Einstömungsquerschnittes (18) und in Strömungsrichtung der Verbrennungsluft (15) stromauf der tangentialen Eintrittsschlitze (21, 22) plaziert sind, und daß die Injektordüsen (29a, 29b, 29c) die ganze der Frischluft (19) zugeordnete Einstömungsfläche abdecken.

2. Feuerungsanlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Vormischbrenner (200) mit mindestens einer kopfseitig plazierten Brennstoffdüse (3) und/oder mit einer Anzahl von im Bereich der tangentialen Eintrittsschlitze (21, 22) angeordneten Brennstoffdüsen (17) versehen ist.

3. Feuerungsanlage nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß durch die Brennstoffdüse (3) ein flüssiger Brennstoff (12) und durch die Brennstoffdüsen (17) ein gasförmiger Brennstoff (13) zuführbar ist.

4. Feuerungsanlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Teilkörper (1, 2) in Strömungsrichtung einen gleichmäßig zunehmenden Strömungsquerschnitt aufweisen.

5. Feuerungsanlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Teilkörper (1, 2) in Strömungsrichtung einen ungleichmäßig zunehmenden Strömungsquerschnitt aufweisen.

6. Feuerungsanlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Teilkörper (1, 2) in Strömungsrichtung einen abnehmenden Strömungsquerschnitt aufweisen.

7. Verfahren zum Betrieb einer Feuerungsanlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Rauchgase (20) zur Bildung der Verbrennungsluft (15, 16) von der Saugwirkung der frischluftdurchströmten Injektordüsen (29a, 29b, 29c) direkt aus dem Brennraum (11) der Feuerungsanlage angesaugt werden.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

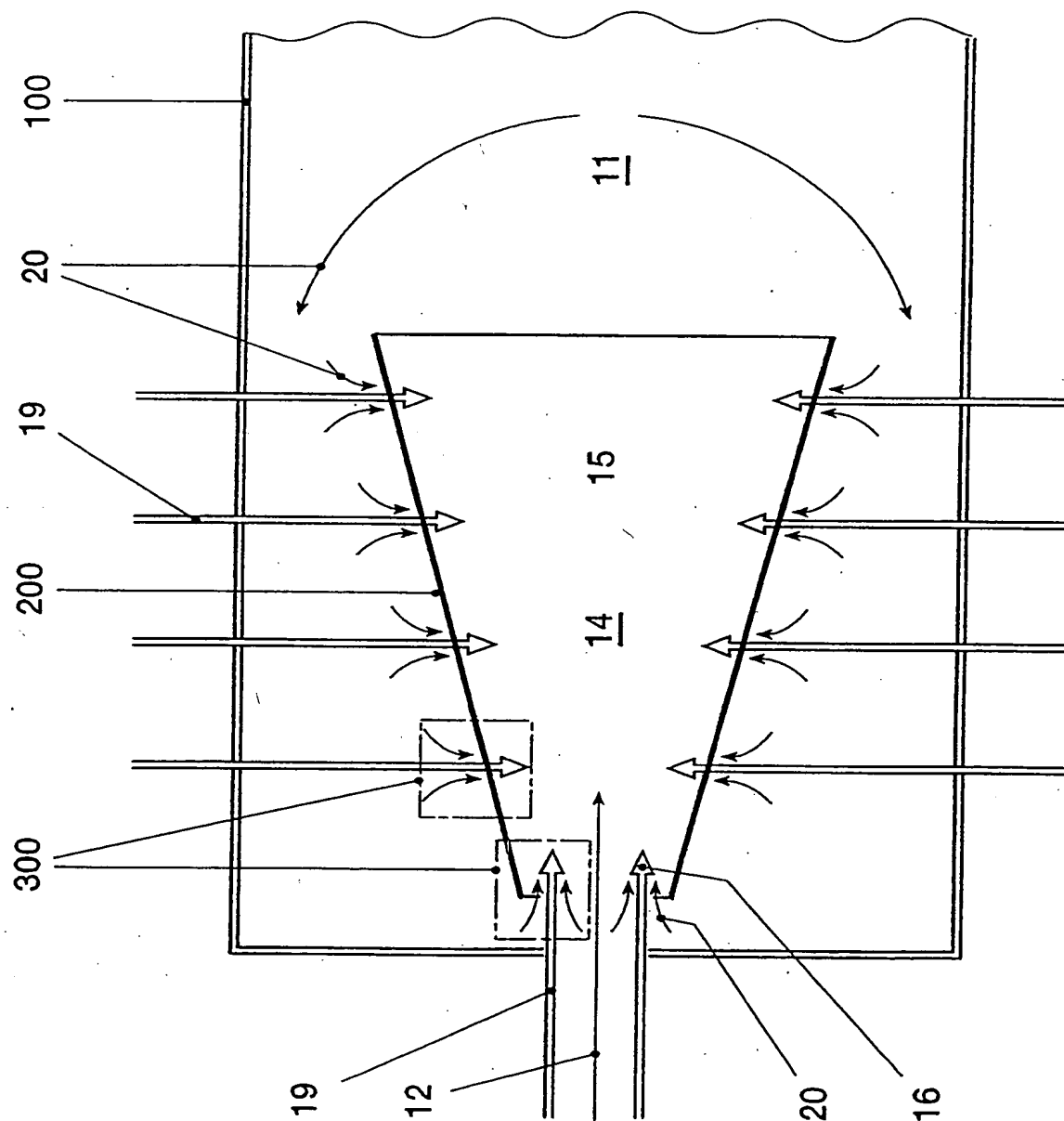
45

50

55

60

65



*

FIG. 1

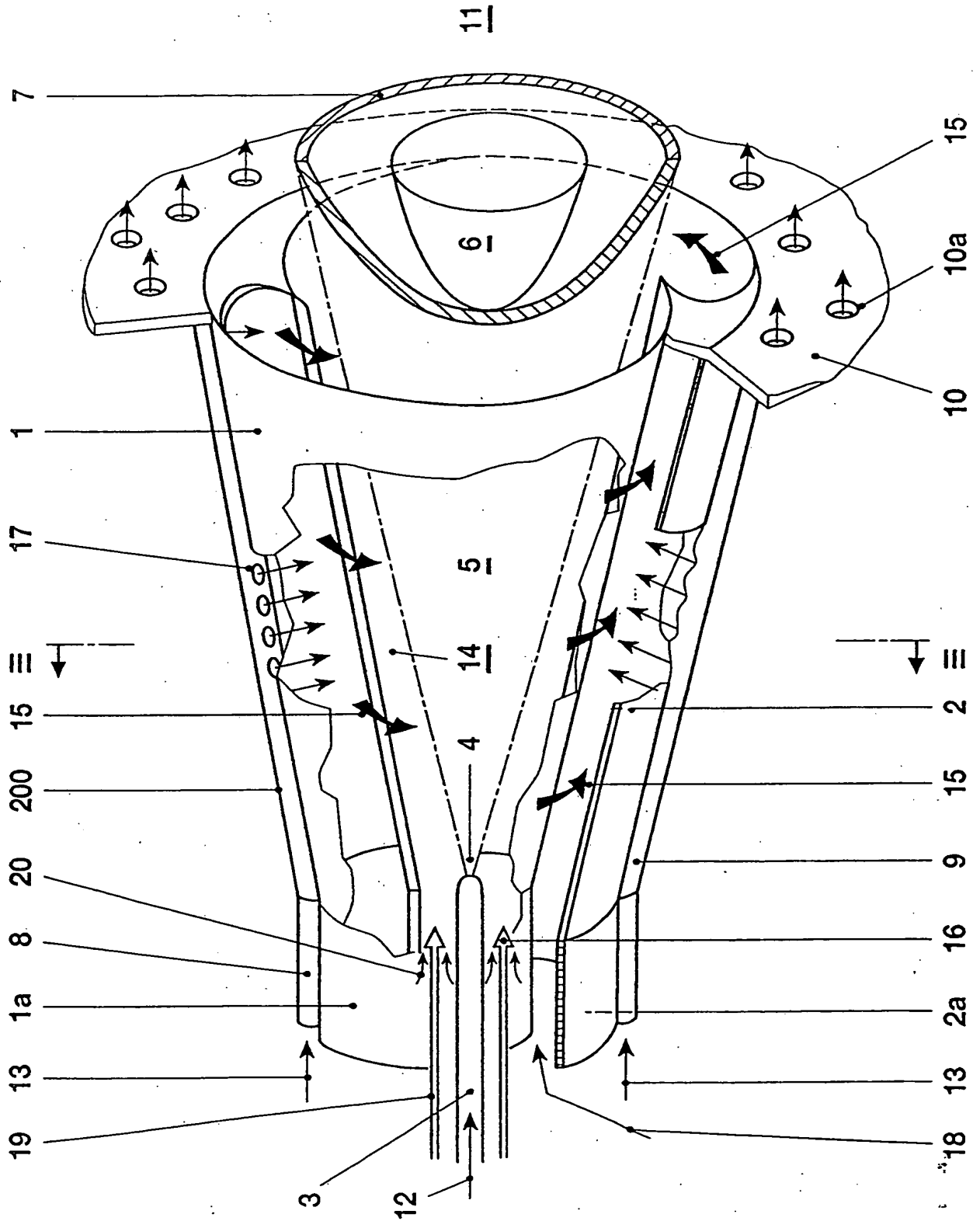


FIG. 2

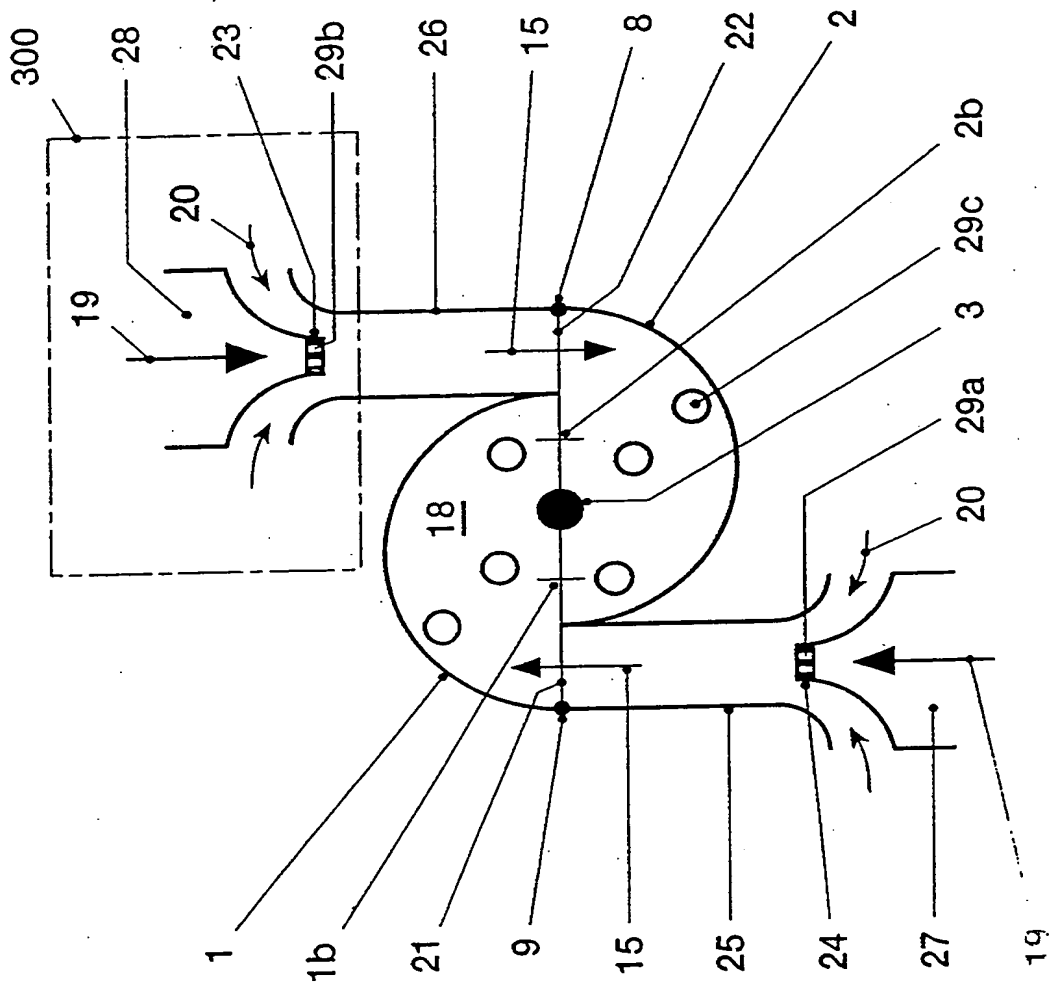


FIG. 3